

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE

N° 33

LE PALUDISME AU SOUDAN

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

le 9 Mars 1944

PAR

ANDRÉ FRANCOU

MÉDECIN AUXILIAIRE DES TROUPES COLONIALES

né le 12 Mars 1917, à Suresnes (Seine)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

*Examineurs
de la Thèse*

MM. CARRIEU, *professeur, président.*

BOULET, *professeur.*

CARRÈRE, *agrégé.*

HARANT, *agrégé.*

Assesseurs

IMPRIMERIE DE LA PRESSE

3. Rue Jardin-Martel, 3

1944

LE PALUDISME AU SOUDAN

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE

N° 33

LE PALUDISME AU SOUDAN

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier

le 9 Mars 1944

PAR

ANDRÉ FRANCOU

MÉDECIN AUXILIAIRE DES TROUPES COLONIALES

né le 12 Mars 1917, à Suresnes (Seine)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE

MM. CARRIEU, *professeur, président.*

*Examineurs
de la Thèse*

BOULET, *professeur.*

CARRÈRE, *agrégé.*

HARANT, *agrégé.*

Assesseurs

MONTPELLIER

IMPRIMERIE DE LA PRESSE

3, Rue Jardin-Martel, 3

1944

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Chaires:

MM.

Anatomie	J. DELMAS.
Histologie	TURCHINI.
Physiologie	HEDON.
Chimie biologique médicale et toxicologie	CRISTOL.
Physique médicale	PECH.
Anatomie pathologique et médecine expérimentale	BAUMEL.
Microbiologie	LISBONNE.
Pathologie et thérapeutique générales	PAGES.
Thérapeutique et matière médicale	JANBON.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH.
Hygiène	CARRIEU.
Médecine légale et médecine sociale	VIDAL.
Pathologie médicale et clinique propédeutique	BOULET.
Clinique médicale	L. RIMBAUD.
	GIRAUD, doyen.
Clinique chirurgicale	MASSABUAU, ass.
	LAPEYRE.
Clinique obstétricale	P. DELMAS.
Clinique des maladies mentales et nerveuses ..	EUZIERE, doyen, hon.
Clin. des malad. des enfants et hyg. du 1er âge ..	BOUDET.
Clinique de dermato-syphiligraphie	MARGAROT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ETIENNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU.
Clinique gynécologique	N...
Clinique ophtalmologique	DEJEAN.
Clinique d'oto-rhino-lar. et chir. maxillo-faciale ..	TERRACOL.

Charges de cours :

Anatomie	LAUX.
Histologie	GRANEL.
Radiologie	LAMARQUE.
Propédeutique chirurgicale	AIMES.

Professeurs honoraire

MM. BERTIN-SANS, - CABANNES.

GALAVIEILLE, VIRES, BOSC, VILLARD, GRYNFELTT, RICHE

Chargés d'enseignements complémentaires

MM.

MM.

Chimie	MONNIER, agrégé.	Clinique de la	
Microbiologie . .	CARRERE, agrégé.	tuberculose . .	VIDAL, professeur.
Hist. nat. méd.	HARANT, agrégé.	Pathologie chir.	MOURGUE-
Pharmacologie . .	HARANT, agrégé		MOLINES, agr.
Pathologie méd.	BOUCOMONT, agr.	—	— TRUC, agrégé.
—	BERT, agrégé.	Chir. expérim.	GUIBAL, agrégé.
Propédeut. méd.	P. RIMBAUD, agr.	Médecine opér.	ROUX, agrégé.
Clin. interne . .	PUECH, professeur.	Accouchements	CADERAS
Clin. des mal.			DE KERLEAU, agr.
contagieuses . .	JANBON, profes.	Stomatologie . .	HOUPERT, docteur en
			médecine.

Agrégés en exercice

MM.

MM

Médecine	P. RIMBAUD.		MOURGUE-
—	BOUCOMON T.	Chirurgie	MOLINES.
—	BERT.	—	GUIBAL.
—	LAFON, ch. d'agr.	—	ROUX.
Chimie	MONNIER.	Urologie	TRUC.
Bactériologie	CARRERE.	Accouchements	CADERAS
Hist. nat. méd.	HARANT.		DE KERLEAU.



A LA MEMOIRE DE MA BELLE-MERE

A MES PARENTS

*A qui je dois ce que je suis, ce
modeste travail en bien faible témoi-
gnage d'affection et de gratitude fami-
liale.*

A. F.

A MA FEMME

A MON FILS

A TOUTE MA FAMILLE

A MES CAMARADES DE PROMOTION

A. F.

A MES MAÎTRES
DE LA FACULTE DE MEDECINE ET DES HOPITAUX
DE MONTPELLIER

A MES PROFESSEURS
DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE
ET DE L'ECOLE D'APPLICATION
DU SERVICE DE SANTE
DES TROUPES COLONIALES

A MONSIEUR LE MEDECIN-COLONEL GILIS

SOUS-DIRECTEUR DE L'ECOLE D'APPLICATION
DU SERVICE DE SANTÉ DES TROUPES COLONIALES
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CROIX DE GUERRE 1914-1918
CROIX DE GUERRE 1939-1940

A. F.

A MONSIEUR LE MEDECIN-INSPECTEUR GENERAL
MERCIER

DIRECTEUR DE L'ECOLE D'APPLICATION
DU SERVICE DE SANTÉ DES TROUPES COLONIALES
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CROIX DE GUERRE 1914-1918
CROIX DE GUERRE 1939-1940

A MES JUGES

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CARRIEU
PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE MONTPELLIER

*Qui nous a fait le grand honneur de
présider notre thèse.*

*Qu'il veuille bien trouver ici le
témoignage de notre respectueuse
reconnaissance.*

A. F.

A MONSIEURE LE MEDECIN

LIEUTENANT-COLONEL H. MARNEFFE

PROFESSEUR AGRÉGÉ DE L'ÉCOLE D'APPLICATION
DU SERVICE DE SANTÉ DES TROUPES COLONIALES

*Qui nous inspira ce travail et nous
permit de le mener à bien.*

*Qu'il veuille bien recevoir ici
l'expression de notre vive gratitude et
de notre profond respect.*

A. F.

LE PALUDISME AU SOUDAN

GEOGRAPHIE

Le Soudan français est compris dans une région inter-tropicale de l'Afrique, située au Sud du désert du Sahara; il couvre une superficie de 1.531.000 km².

Cette région est, dans l'ensemble, un pays de plateaux qui s'élèvent en terrasses successives jusqu'à 400 à 500 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ces plateaux sont dominés par des massifs montagneux de granit ou de grès et creusés de dépressions lacustres ou fluviales. Les hauteurs les plus caractérisées se trouvent à l'ouest du Soudan occidental, autour des sources du Niger, le Fouta-Djalou, qui dépasse 1.200 mètres, et les monts Nimba, à 1.644 mètres, et, dans la boucle même du grand fleuve, les monts de Hom-bori, qui se dressent jusqu'à 1.000 mètres au Sud de Tombouctou.

Dans le centre, entre Niger et Tchad, s'élèvent de puissants massifs: le Baoutchi, dans le pays haoussas, à 2.000 mètres, disjoints par la coupure de la Bénoué; au-delà se trouve la dépression du lac Tchad, à 243 mètres, et, plus bas encore, à 150 mètres, celle de ses « pays bas », mais bientôt le sol se relève au Ouadaï, pour atteindre, dans l'Ennedi, 1.500 mètres et 3.000 mètres au Nord du Bahr-el-Ghazal.

CLIMAT

C'est un pays de mousson: en été, le vent souffle de l'Atlantique et apporte de l'humidité, c'est la saison des pluies; en hiver, règnent les vents du Nord, venus du Sahara, c'est la saison sèche, et cette alternance régulière des saisons est un des traits dominants de la géographie soudanaise.

La durée des pluie varie: le Soudan occidental est le plus arrosé et le Soudan central le moins.

La température est partout très élevée, plus uniforme en saison humide.

Nous pouvons considérer, au Soudan, deux zones climatiques bien caractérisées: au Nord, la *zone Sahélienne*, c'est le « littoral » du désert, il y a une saison des pluies assez courte, de juillet à octobre, et une longue saison sèche, de novembre à juin, avec un maximum de température au printemps et un minimum en janvier; à mesure que l'on avance vers le Nord, l'eau se fait rare, on ne trouve plus que des « oueds » desséchés.

Au Sud, la *zone Soudanienne*, région plus riche, terre des savanes et des galeries forestières; la saison des pluies est très accusée, avec un maximum de température élevé au printemps.

Nous donnons ci-contre des tableaux extraits des *Rapports annuels pour le Soudan*, en 1939. Ces tableaux nous renseignent sur la hauteur des pluies et sur les maxima et minima de température dans chaque région.

TEMPÉRATURE

(Extrait du Rapport médical annuel pour le Soudan, année 1939)

	BAMAKO			KAYES			BONGOUNI			OUAHIGOUYA		
	Mn.	Max.	Moy.	Mn.	Max.	Moy.	Mn.	Max.	Moy.	Mn.	Max.	Moy.
Janvier.	13°6	36°5	26°1	13°1	38°4	25°6	14°	37°	25°8	12°5	37°5	24°6
Février.	15°8	35°8	26°4	14°7	37°5	25°6	15°5	38°9	26°4	12°5	37°5	24°5
Mars.	18°9	40°3	30°3	18°	42°	30°4	19°	40°9	29°9	15°	41°5	28°8
Avril.	19°7	42°5	31°8	21°5	46°2	34°1	23°	41°	32°8	19°	43°3	32°5
Mai.	21°	41°6	31°3	24°8	47°	35°3	18°	41°	29°6	23°2	43°3	32°5
Juin.	20°1	38°9	28°6	17°	45°6	33°1	20°	36°	27°2	—	—	—
Juillet.	19°7	33°	26°3	19°3	38°1	29°	19°7	32°	25°7	—	—	—
Août.	19°6	33°	25°4	20°3	35°7	28°5	18°9	32°	25°	—	—	—
Septembre.	20°	34°	26°7	19°	37°	28°2	19°7	38°7	26°	—	—	—
Octobre.	20°	38°	28°4	19°5	35°4	26°6	20°	29°	27°	—	—	—
Novembre.	15°2	36°4	26°3	18°9	40°1	29°2	14°	31°5	26°	20°	37°2	28°7
Décembre.	14°3	35°3	25°1	14°6	40°2	27°1	—	—	—	—	—	—

PLUIES

(Extrait du Rapport médical annuel pour le Soudan
année 1939)

PLUIES EN 1939			
CERCLES	STATIONS	HAUTEUR EN MM.	NOMBRE DE JOURS DE PLUIE
Bamako	Bamako	1036	79
	Mourdiah	519	38
Bongouali	Bongouali	1701	74
Sikasso	Sikasso	1332	101
Kita	Kita	1258	75
Ségou	Ségou	875	58
Koutiala	Koutiala	1094	71
Kayes	Kayes	618	61
	Bafoulabé	739	57
	Yelimané	526	35
Nioro	Nioro	468	45
Goundam	Goundam	199	30
Saladougan	Saladougan	1339	74
Mopti	Mopti	682	50
	Hombiri	412	33
Dougan	Dougan	841	60
Sau	Sau	947	53
Niafunké	Niafunké	454	26
Neina	Neina	390	29
	Oualada	125	12

HYDROGRAPHIE

Le Niger est le grand fleuve du Soudan. Naguère, il se perdait dans le Sahara, mais il a évolué au cours des âges.

Le Niger est caractérisé par ce fait que son berceau et son embouchure participent des pays humides, alors que son cours moyen appartient à des régions arides; le fleuve subit deux crues, dont l'une à la saison des pluies. Des lacs et des marigots se comportent comme de vastes réservoirs qu'alimentent les eaux et font office de régulateurs de la crue. Tous ces marigots sont autant de gîtes pour les anophèles.

Nous trouvons encore beaucoup de lacs, surtout dans la zone sahélienne et au Nord de Mopti, un puissant système lacustre, alimenté par le bief supérieur du fleuve.



Vallée du moyen Niger

VIE HUMAINE

La population indigène du Soudan français comprend, en dehors des Touaregs et des Maures, comme groupes principaux, les Peuhls ou Foulbés, les Toucouleurs, les Ouolofs, les Mandés (Saracolés, Bambara), les Sonraïs et les Haoussas dans le Soudan oriental; dans le Soudan occidental, les Dnika, les Bari, et, plus au Sud, aux confins du Congo, les Niam-Niam. Partout, dans l'Est et le Centre, on trouve des Arabes descendants des conquérants de jadis.

Cette population, en 1941, d'après le *Rapport annuel*, s'élevait au chiffre de 3.781.159 individus.

La population européenne au chiffre de 2.924.

HISTORIQUE

Le paludisme a probablement toujours existé au Soudan à l'état d'endémie et on en a une des premières notions, en 1828, avec l'odyssée héroïque de René Caillé, à Tombouctou.

Voyageur isolé, sans appuis, ne comptant que sur lui seul, René Caillé, après un séjour parmi les Arabes, pour se mettre au courant de leur langue et de leurs coutumes, sous le personnage d'un pieux marabout, « Abdallahi », « serviteur de Dieu », se joignit à une caravane et, luttant contre les soupçons des hommes, contre la nature, avec courage, il arrive à Tombouctou, le 20 avril 1828, un an après son départ. Mais, auparavant, sur la route de Djenné, il échoue à Timé, petit village, pris par les fièvres, et y reste cinq mois entre la vie et la mort.

La fin du xix^e siècle marque notre conquête et notre installation au Soudan, et, à partir de 1880, il a fallu compter avec le paludisme. La marche en avant de nos soldats coloniaux fut entravée par l'endémie, s'ajoutant aux difficultés du pays et à la lutte contre Samori et Ahmadou. Les effectifs diminuèrent considérablement par suite de l'atteinte palustre et de ses complications.

Les premiers rapports médicaux sur la campagne du Soudan en font foi. Et, en 1887-1888, le paludisme résume

à peu près toute la pathologie du Soudan. La constitution argileuse du sol, la présence de vastes plaines avec des bas-fonds, les crues des cours d'eau, se prêtaient admirablement à entretenir l'endémie.

L'Européen débarqué s'imprégnait lentement, dès son arrivée dans le pays et la fièvre ne tardait pas à faire son apparition. Le paludisme, grave pendant la saison sèche, diminuait ensuite pour subir une nouvelle poussée au moment de la saison des pluies.

Le rapport de Laffon pour la campagne 1887-1888 accuse :

Décès: 3,10 % pour fièvre paludéenne.

Décès: 5 % pour cachexie pallustre.

Mais ce sont surtout les accès pernicieux qui entraînent une forte mortalité: 17,91 % ; ils reconnaissent pour causes les imprudences, les écarts de régime.

Les fièvres typho-malariennes causent, de 1883 à 1888, une mortalité de 11,75 % ; elles sont dues à la concentration de troupes nouvellement débarquées, imprégnées par le paludisme. D'autre part, le mauvais logement, une alimentation défficiente, en font une proie pour les germes et, après la convalescence, il a fallu repatrier ces hommes. Ici, le climat n'est pas tout et une partie revient à la prédisposition individuelle, à la dépression morale et à l'insalubrité des gourbis.

La fièvre bilieuse accuse 16,37 % de décès; elle atteint les sujets déjà franchement impaludés, anémiés, fiévreux, fatigués.

D'autre part, Laffon nous parle « des voyages par terre et des difficultés en temps d'hivernage ». La saison sèche

convient le mieux aux voyages par terre, alors que pendant l'hivernage, il y a de plus grandes difficultés de transports, une recrudescence de l'endémie, une plus grande fatigue et souvent les hommes, trempés par les pluies, devaient camper en plein air, sans feu. C'est ainsi, par exemple, que sur 28 Européens, dans des postes, pendant les pluies, on a pu noter :

Sont morts presque à leurs arrivées : 13, soit 46,7 %.

Ont été repatriés au courant du semestre : 11, soit 39 %.

Sont repatriés dans le courant de l'année : 2, soit 7,15 %.

Se sont rétablis : 2, soit 7,15 %.

Les rapports sur les campagnes 1889-1890, par Durand, confirment les faits précédents et, de novembre 1889 à juillet 1890, on a pu relever 1.063 cas de maladies chez les Européens.

972 relèvent de la clinique interne.

71 relèvent de la clinique externe.

En clinique interne, le paludisme donne lieu, à lui seul, à 448 entrées et, pour le secteur de Kayes seul, on a eu un chiffre de 154 entrées. Sur un effectif de 287 hommes, on a pu relever une moyenne mensuelle de 123,80 entrées pour 100 hommes.

La fièvre bilieuse cause 14,29 % de décès.

Quant à la fièvre typho-malarienne, elle a toujours un chiffre élevé de 14,71 %, mettant encore en cause la campagne elle-même, avec la période palustre, la concentration des troupes, les défauts de logements, le manque d'hygiène.

Les rapports de la morbidité et de la mortalité au Soudan, en 1899, n'ont fait que confirmer ces faits, et, dans un groupe d'état-major, pour un effectif de 93 Européens,

on relève 593 journées de traitement, soit un peu plus de 6 journées par homme. De même, un autre groupe militaire de 437 Européens donne 9.218 journées de traitement ou 21 journées par homme.

Sur 900 entrées à l'hôpital, se rapportant aux Européens, 554, soit plus de 61 % sont causés par le paludisme qui se pose donc au premier rang.

Quant à la mortalité par paludisme, sur 100 hommes, dont 52 Européens et 48 indigènes, il y a 9 décès, donc 1 % des malades atteints.

En se rapportant aux statistiques de mortalité générale, c'est le groupe des colons, des fonctionnaires civils, qui donne le plus de décès, 15 décès pour 131 entrées, soit 14 %, alors que les militaires qui sont repatriés assez rapidement comptent 2,2 % de décès.

Quant aux indigènes, sur, un effectif de 1.492, dont 1.404 militaires et 88 civils, on compte 1.169 journées de traitement et 48 décès.

Ainsi, donc, d'après ces différents rapports, nous pouvons voir que le Soudan avait une réputation insalubre, le soldat débarqué était imprégné par la malaria et la dose d'infestation variait suivant l'ancienneté du séjour, la région et la façon de vivre. Les premiers médecins militaires essayèrent de lutter contre le paludisme par la prophylaxie, en améliorant le logement, l'alimentation du soldat et en n'acceptant que des sujets robustes dans les corps coloniaux. Il fallait aussi choisir des camps vastes et éviter l'encombrement.

Quoiqu'il en soit, nous voyons que l'endémie palustre a été un adversaire redoutable pour nos troupes, atteignant de 10 à 20 % des effectifs, et le mérite de nos soldats coloniaux, qui nous ont donné là une de nos plus belles colonies, n'en fut que plus grand.

L'ENDEMIE PALUSTRE

Bouffard avait déjà remarqué combien ce vaste pays se prêtait bien à l'entretien de l'endémie, avec ses pluies fréquentes, les crues des rivières et la présence de nombreux marigots aux bords marécageux. De là, de nombreux gîtes à larve et pendant l'hivernage une recrudescence du paludisme.

D'autre part, on a pu remarquer, à cette époque, qu'une grande partie des paludéens est constituée par des enfants, surtout au-dessous de 3 ans; aussi cela explique la part qui doit leur revenir comme réservoirs de virus, tandis que chez les adultes, la prémunition a pu leur donner une certaine immunité.

Il est donc intéressant de faire une étude de cette endémie. Nous la diviserons en deux périodes:

Une *première période*: de 1905, qui marque à peu près le début de l'exploitation au Soudan, à 1939, à la veille de la guerre 1939-1940.

Une *deuxième période*, de 1940 à fin 1942. Cette période est marquée par une recrudescence du paludisme, par suite de la diminution des médicaments. Les rapports de la mission Sautet-Marneffe, fin 1942, nous permettent de faire le point actuel de la question.

PREMIÈRE PÉRIODE: DE 1905 A 1939

Les premiers travaux sur le paludisme au Soudan remontent à 1905 et 1906, avec Thiroux et Bouffard. Le réservoir de virus est l'enfant indigène infesté.

En 1905-1906, Thiroux porte ses recherches sur 94 sujets jeunes et en trouve 52 parasités, soit plus de 55 %.

Bouffard, de juillet 1906 à juillet 1908, fait porter ses études sur 347 négriillons :

132 de juillet à octobre.

215 de décembre à avril.

Les index hématologiques sont de 100 % pendant la saison des pluies: 132 sur 132, et de 61,39 % pendant la saison sèche, soit 133 sur 215. On peut grouper ces résultats dans un tableau:

Dates	Enfants examinés	Enfants parasités	Index endémique
Juillet 1906.	75	75	100 %
Août 1906.	57	57	100 %
Avril 1907.	72	43	60 %
Décembre 1907.	96	59	60 %
Janvier 1908.	47	31	65 %
	—	—	
TOTAUX.	347	265	

Nous remarquons que c'est bien toujours à la période des pluies qu'on obtient les plus forts pourcentages.

André Léger, au laboratoire de Bamako, fait aussi des recherches sur des négriillons et confirme les chiffres déjà

trouvés par Bouffard; c'est ainsi que ses études portent sur 1.721 enfants, dont 707 âgés de moins de 3 ans, et 1.104 de 3 à 15 ans, il constata que le nombre des porteurs d'hématozoaires chez les jeunes enfants est supérieur du tiers environ à celui relevé chez les enfants de 3 à 15 ans, ce qui est conforme à ce que nous savons de l'atteinte palustre dès le premier âge; il a pu donner les chiffres suivants:

	Enfants de 1 mois à 3 ans			Enfants de 3 ans à 15 ans			Pourcentage global
	Nombre d'examinés	Nombre de parasités	%	Nombre d'examinés	Nombre de parasités	%	
Saison des pluies.	385	369	95,85	474	403	85,21	90,52 %
Saison sèche.	322	236	72,29	540	276	51,11	62,20 %

Donc, il y a des bouffées épidémiques au moment où les degrés thermiques et hygrométriques sont maxima.

Plus tard, en 1922, Gambier, au laboratoire de Bamako, examine 255 enfants, âgés de moins de 10 ans, pendant la fin de la saison sèche et la saison des pluies en entier, on peut voir ses résultats dans le tableau suivant:

Mois	Nombre d'examinés	Nombre de parasités	Index
Mai.	39	24	60 %
Juin.	40	27	67,5 %
Juillet.	46	39	84,5 %
Août.	54	48	88,8 %
Septembre	76	65	85,8 %
TOTAUX :	255	203	

Ce sont donc des chiffres à peu près identiques à ceux de Bouffard et Léger.

Nous voyons donc que le paludisme, depuis la conquête, règne toujours en maître au premier rang des affections pathologiques, ce qui indique bien « l'échec des mesures antilarvaires », et après la grande guerre de 1918 à 1922, le paludisme fournit le plus de journées d'hospitalisations: 36 %.

Suldey publie des chiffres pour l'année 1924, la morbidité est de 25 à 30 % sur la totalité des malades, alors que la mortalité est infime, grâce à la quinine obligatoire et à la moustiquaire. Chez l'indigène, il n'y a pas de complications mortelles et il y a une guérison spontanée chez l'enfant à 6 ans, sans quinine.

Les extraits des rapports annuels de la Direction du Service de Santé et les rapports de l'Office du Niger nous ont permis de voir que le paludisme est toujours une des maladies les plus fréquentes et, en 1931, il vient au cinquième rang:

Plaies et affections chirurgicales diverses..	38.555
Maladies à germes	27.137
Syphilis.	20.633
Affections pulmonaires	16.002
Paludisme.	13.953

Sur ce chiffre de 13.953, il y avait 5.414 hommes, 3.147 femmes et 5.352 enfants.

A l'hôpital du point G, à Bamako, il y eut 137 cas sur 551 entrées; à Kayes, 28 sur 88, donc une proportion de un quart. On a pu noter aussi 9 cas d'accès pernicieux mortels et 11 cas de fièvre bilieuse hémoglobulinurique, avec 1 décès.

Les rapports des années suivantes n'ont fait que confirmer ces faits et on a trouvé des chiffres à peu près identiques.

Farinaud, dans ses recherches, remarqua que, de 1929 à 1933, le nombre des malades passa de 8.974 à 12.357. sans qu'on puisse en inférer, pas plus que dans les autres territoires, une augmentation de l'endémicité.

C'est ainsi qu'à Bamako il y eut pour la population européenne 112 hospitalisations sur 564 en 1930, et en 1933 ce chiffre passe à 157, avec une moyenne annuelle de 5 à 10 décès. A Kayes, l'endémie semble moins importante et, en 1931, il n'y a que 28 hospitalisations contre 137 à Bamako la même année.

Les rapports de l'Office du Niger pour les villages de colonisation, en 1936, indiquent des chiffres de 959 consultants, soit 59,8 % pour la morbidité et, dans 50 % des cas, il s'agit d'enfants et « parmi les colons cette maladie représente 44,6 % de la morbidité endémique totale, provoquant 5 cas de cachexie palustre et entraînant 11 décès ».

La mortalité pour paludisme serait de 1,25 % des consultants. Nous avons encore trouvé l'atteinte des enfants dans les recherches sur les index, faites à l'Institut Central de la Lèpre, à Bamako, et sur 64 enfants âgés de 3 mois à 16 ans, en août 1936, en plein hivernage, on a trouvé un pourcentage de 70 % pour les index spléniques.

D'ailleurs, l'infestation infantile est toujours au premier plan et, en 1939, sur le total des paludéens traités, il y a près de 10.000 cas parmi les enfants, ceci confirme bien la fréquence des atteintes chez eux. Et, dans les villages de l'Office du Niger, où pourtant les conditions de vie sont différentes et meilleures, la proportion des enfants ayant une grosse rate est élevée, et de 0 à 5 ans, l'index splénique

est de plus de 80 %. Cette splénomégalie tend à disparaître à partir de la sixième année.

Ceci peut expliquer aussi une grande mortalité infantile, où les gastro-entérites jouent un grand rôle, surtout en fin d'hivernage et au début de la saison froide; aussi les années nécessaires à la prémunition sont funestes à la première enfance et l'imprévoyance des parents est en grande partie en cause.

En 1939, les rapports annuels nous ont permis de faire le point de la situation et d'avoir une vue d'ensemble sur le paludisme au Soudan avant la guerre 1939-1940. Dans tout le Soudan, dans la zone septentrionale sahélienne, où la maladie est plus rare, sauf pour les manifestations aiguës, et dans la zone méridionale soudanienne, où nous trouvons des conditions de vie favorables pour les anophèles avec la saison des pluies et où le paludisme prend une forme normale endémique avec des poussées épidémiques pendant l'hivernage, on a pu trouver un total de 487.717 malades soignés dans la colonie, européens et indigènes, et, sur ce nombre, 18.265 ont été reconnus paludéens, soit un pourcentage de 3,7; ils sont répartis ainsi:

	Indigènes	Européens	Total
Consultants....	17.969	—	17.969
Hospitalisés....	198	98	296
TOTAUX....	18.167	98	18.265

Sur 1.219 décès observés en milieu hospitalier, pendant cette même année 1939, 43 sont causés par le paludisme. indice de 3,5 %, dont 5 Européens et 38 indigènes.

De 1935 à 1939, 70.073 paludéens ont été traités sur un ensemble de 2.094.030 malades, et, durant cette même période, il y eut 2.054 hospitalisés et 145 décédés, donc la mortalité était de 7,06 %, alors que la mortalité totale était de 3.305, soit un pourcentage de 4,3 %.

DEUXIÈME PÉRIODE: DE 1940 A FIN 1942

Après 1940, on peut noter une certaine augmentation des cas, par suite de la diminution des médicaments, du pétrole, qui sert dans la lutte antilarvaire; aussi le paludisme est encore l'endémie qui offre le plus de morbidité avec ses complications, les accès pernicioeux et la cachexie palustre.

C'est au mois d'août, surtout, qu'on remarque une recrudescence des cas de paludisme.

D'autre part, comme cause adjuvante, non propre à la période envisagée, il y a le fait que les indigènes, pour leur culture, construisent de petits barrages, ce qui donne naissance à de petites nappes d'eau à proximité des villages et qui sont autant de gîtes d'anophèles et on remarque, aux mois de juin et juillet, une baisse du nombre de consultants, par suite des travaux de culture, alors qu'à la fin de la récolte, les malades viennent plus nombreux au Dispensaire. C'est ainsi qu'en 1941, dans la zone sahélienne, un rapport pour Niafunké, cercle de l'Issa-Bar, a donné comme résultats:

Fréquence du paludisme

(Consultants indigènes au Dispensaire)

	Hommes	Femmes	Enfants	Total	Nombre total de consultants
Janvier	6	11	47	64	831
Février	7	14	44	65	1.931
Mars.	8	7	40	55	1.427
Avril.	3	4	10	17	628
Mai	1	2	12	15	198
Juin	5	8	20	33	608
Juillet	10	13	21	47	613
Août.	11	8	28	47	663
Septembre					649
Octobre.	5	6	18	29	734
Novembre	3	4	25	32	553
Décembre	15	10	50	75	625
	92	93	362	547	7.921

On remarque bien la diminution des consultations pendant les travaux de culture.

A Mopti, l'Assistance médicale indigène fait remarquer, dans son rapport, en 1941, que « le paludisme a été fréquemment observé ainsi que la dysenterie, en particulier, au début et à la fin de l'hivernage », et, sur 10.240 consultants, on note 609 pour paludisme, et sur 165 hospitalisations, on note 9 entrées avec 2 décès.

Pendant les années 1941 et 1942, à Diré et à Tonka, l'assistance médicale indigène et les chantiers ont pu noter :

15.247 consultants en 1941, dont 415 pour paludisme.

15.571 consultants en 1942, dont 581 pour paludisme.

Ces chiffres peuvent être sujet à erreur, car les consul-

tants au titre des chantiers (2^e contingent), sont des indigènes habituellement astreints aux travaux obligatoires et qui se font, comme les militaires, volontiers porter malade, alors que les ressortissants de l'Assistance médicale indigène sont des volontaires et viennent difficilement au Dispensaire.

Si nous considérons le Soudan en entier dans l'année 1941, la morbidité est assez élevée et on constate un chiffre total de 50.208 paludéens, dont 49.985 indigènes et 223 Européens. Le total des maladies endémo-épidémiques s'élevait à 91.410 et le total général des malades médicaux et chirurgicaux à 549.115, donc le pourcentage des paludéens est de 9,1 %.

Quant à la mortalité, elle s'est maintenue à des chiffres moyens; le pourcentage est de 4,9 % de la mortalité générale. Nous avons un chiffre de 1.066 contre 957 en 1940. Parmi les affections en cause, le paludisme vient au quatrième rang, après la méningite cérébro-spinale, les affections respiratoires, digestives et dysentériques. Pour la mortalité générale, on voit une forte proportion européenne et surtout indigène entre 2 et 30 mois, ce qui indique une forte mortalité infantile, on a des pourcentages de 15 à 16 %.

Nous donnons, dans un tableau, les chiffres de la morbidité et mortalité :

MORBIDITÉ

FALCIDISME	Indigènes			Européens		
	Consultants	Entrants	Total	Consultants	Entrants	Total général
Fièvre.	49.149	1.681	49.830	45	165	210
Cachexie.	61	2	63			63
Accès pernicieux.	30	55	85		10	35
F. bil. hémoglobinurique.	3	4	7		3	10
TOTAUX :			49.985		223	50.208
Total des maladies endémico-épidémiques.	88.395	2.189	91.084	56	270	91.410
Total général des maladies médicales et chirurgicales.	529.517	18.060	547.577	40	1.138	549.115

Soit 9,1 %
du total

MORTALITÉ

	HOMMES		FEMMES		ENFANTS		TOTAL	
	Europ.	Indigènes	E.	I.	E.	I.	E.	I.
Cachexie valustre		1		2				3
Accès pernicieux.	1	18		9	1	20	2	47
P. bil. hémog.	1						1	
Total par maladies endémo-épidémiques	3	100		44	1	48	4	192
Total général des hôpitaux	17	588	2	223	8	250	27	1.066

Soit 4,9 %
du total
général



1. — Palpation de la rate.



2. — Splénomégalies à Kokry

En septembre-octobre 1942, une mission, faite par MM. J. Sautet et Marneffe, a permis de mettre au point la question de l'endémie palustre, de l'hématozoaire et de l'anophélisme, et cette étude a, d'autre part, l'avantage de porter sur le tout venant de la population, alors que les rapports annuels du service de santé ne portaient que sur des malades, des consultants et sur certains groupements, comme les militaires, les fonctionnaires civils, les travailleurs.

L'enquête a été faite sur 4.172 sujets, enfants âgés de 2 à 15 ans, examinés à l'école ou au cours de rassemblements impromptus. Les index spléniques ont été établis suivant la méthode de palpation et la classification des grosses rates de Noël Bernard:

Rate n° 0: ni percevable, ni palpable.

— n° 1: percevable, non palpable.

— n° 2: débordant légèrement le rebord costal.

— n° 3: descendant à mi-distance entre le rebord costal et l'ombilic.

— n° 4: descendant jusqu'à la hauteur de l'ombilic.

— n° 5: dépassant l'ombilic.

L'organe est palpé sur les sujets debouts et les rates n° 1, qui ne sont pas différenciables par cette méthode d'examen, sont classées avec les rates n° 0.

Dans tous les points de la vallée du Niger, le paludisme règne et on peut parler de « haute endémicité », frappant avec une même intensité les zones sahéliennes et soudanaises, et il tend à diminuer dès qu'on s'éloigne des rives du Niger.

Nous donnons ici les résultats de cette enquête, et nous voyons qu'à part les centres de Tombouctou et de Goundam, il y a partout une forte endémicité:

INDEX SPLÉNIQUES

POINTS EXPLORÉS	Total exam.	RATES					Index splén. ‰
		0	2	3	4	5	
<i>Centre urbain de Bamako</i>							
Quartier Bamako-Koura-Boulbana. . .	117	44	35	24	13	1	62,4
— Dar-Salam.	144	78	43	18	4	1	45,8
— Médina-Koura.	128	75	29	21	2	1	41,4
— Niarela.	148	79	34	20	13	2	46,6
ENSEMBLE :	537	276	141	83	32	5	48,6
<i>Centre de colonisation de Baguinéda</i>							
(Office du Niger)	96	52	24	13	6	1	45,8
Village de Kogni (1935)							
<i>Centre urbain de Ségou</i>							
1 ^{er} et 2 ^e quartiers.	95	54	23	12	5	1	43,2
3 ^e et 4 ^e quartiers.	67	39	16	8	4		41,8
Quartier des Somonos	99	51	29	9	10		48,5
ENSEMBLE :	261	144	68	29	19	1	44,8

POINTS EXPLORÉS	Total exam.	RATES					Index splén. %
		0	2	3	4	5	
<i>Centre de colonisation de Niouo</i>							
(Off. Niger)							
Village de Niono (1937)	97	61	22	6	7	1	37,1
— de Niégné (1940)	55	44	8	5			20,0
<i>Markala (Barrage de Sausauding)</i>							
Village de Kirango	128	82	30	12	2	2	35,9
<i>Centre de colonisation de Kokry</i>							
(Off. Niger)							
Village de Médina (1936)	118	68	30	16	4		42,4
— de Namsiguito (1942)	32	25	6	1			
— de Ouahigouya (1937-1938) ..	144	94	35	10	5		34,7
— de Lafala I (1941)	53	30	15	7	1		43,4
— de Lafala II (1942)	65	50	13	2			23,1
— de Kayo (hors colonisation) ..	98	52	33	9	4		46,9
<i>Centre urbain de Mopli</i>							
1 ^{er} quartier.	94	28	27	21	15	3	70,2
2 ^e quartier.	100	32	29	26	11	2	68,0
3 ^e quartier.	49	12	20	13	4		75,5
4 ^e quartier.	62	16	20	18	8		74,2
Enfants de l'Ecole (tous quartiers) ..	174	72	47	35	16	4	58,6
ENSEMBLE :	479	160	143	113	54	9	66,6

INDEX SLÉNIQUES (suite)

POINTS EXPLORÉS	Total exam.	RATES					Index splén. %
		0	2	3	4	5	
<i>Environs de Mopti</i>							
Village de Taïkiri	16	4	4	6	2		
— de Gembé (Rive G. Baï)	37	16	10	6	5		
Divers villages sur le Niger ou le Bani (enfants vu à l'école de Mopti)	23	2	7	7	6	1	
<i>Région de Bandiagara</i>							
Centre urbain de Bandiagara	184	86	58	29	10	1	53.3
Villages environnants (enfants vus à l'école de Bandiagara)	98	64	23	9	2		34.7
<i>Centre urbain de Niakouké</i>	155	61	55	22	14	3	60.6
<i>Région du Lac Horo</i>							
Village de Tonga	77	38	18	14	7		50.6
— de Yourmi (Off. Niger, 1943) ..	76	59	13	3	1		22.1
<i>Centre urbain de Goudam</i>							
Peulhs et Mabos	51	28	19	3	1		45.1
Rimaïbés.	7	7					
Sonratz.	117	95	18	3	1		18.8
ENSEMBLE :	175	130	37	6	2		25.7

INDEX SLÉNIQUES (suite)

POINTS EXPLORÉS	Total exam.	RATES				Index spéc. %
		0	2	3	4	5
<i>Campement de Touareg aux environs de Goundam</i>	25	19	2	2	1	1
<i>Centre urbain de Diré</i>						
Quartier des Dioulas,	103	49	31	15	8	52,4
— Sonraïs,	165	50	37	13	5	52,4
— Bozos,	73	48	18	6	1	34,2
— Peuhls,	23	6	10	4	2	1
ENSEMBLE :	304	153	96	38	16	1
<i>Centre urbain de Tombouctou</i>						
Sonraïs,	144	107	25	10	2	25,7
Bellés (libres et sédentarisés)	103	77	16	7	3	25,2
ENSEMBLE :	247	184	41	17	5	25,5
<i>Divers villages de bords du Niger entre Goundam et Rharous (enfants vus à l'école de Tombouctou)</i>	30	19	7	1	3	

INDEX SPLÉNIQUES (suite)

POINTS EXPLORÉS	Total exam.	RATES					Index solen %
		0	2	3	4	5	
<i>Centre urbain de Gao</i>							
Sonraïs	133	67	40	20	5	1	49,6
Armas	113	53	31	24	5		53,1
Dioules	113	55	38	16	4		51,3
ENSEMBLE :	359	175	109	60	14	1	51,2
<i>Subdivision d'Ansongo</i>							
Centre urbain d'Ansongo	113	32	37	30	12	2	71,7
Villages environnants: Basi-Gourma, Tabanço, Seïna, Ouatagouna, etc... (enfants vus à l'école d'Ansongo) . .	73	31	20	25	4	3	57,5
<i>Poste d'Aguel'hoc</i>							
Touareg	17	17					

C'est surtout l'enfance qui est la plus atteinte, on revoit à nouveau cette notion du réservoir de virus. Sautet et Marneffe ont fait leurs études en classant les enfants en trois groupes: de 2 à 5 ans — 6 à 10 ans, 11 à 15 ans, et en classant les rates; ils ont pu trouver les résultats suivants, que nous donnons *in extenso*:

Age	Total examiné	Spléno- mégalie	Répartition des rates d'après leur volume			
			2	3	4	5
1 ^{er} groupe :		373	478	278	105	12
2 à 5 ans..	1.554	(56,2 %)	(54,8 %)	31,8 %)	(12,9 %	(1,4 %)
2 ^e groupe :		766	456	198	98	14
6 à 10 ans..	1.676	(45,7 %)	(59,6 %)	(25,8 %)	(12,9 %)	(1,8 %)
3 ^e groupe :		305	169	95	35	6
11 à 15 ans..	942	(32,4 %)	(55,4 %)	(31,1 %)	(11,5 %)	(2 %)

Donc, nous voyons que la proportion des splénomégalias décroît au fur et à mesure que les enfants sont plus âgé, et cela confirme ce que nous connaissons de la prémunition.

Et, dans chaque catégorie, la proportion des rates est à peu près la même, quelque soit le groupe et dans chaque localité on a pu faire la même observation, c'est ainsi qu'à Ségou on a :

	2	3	4	5
2 à 5 ans.....	53,6 %	25 %	19,6 %	1,8 %
6 à 10 ans.....	64,6 %	25 %	10,4 %	
11 à 15 ans.....	53,8 %	23,1 %	23,1 %	

et à Gao:

	2	3	4	5
2 à 5 ans.....	62 %	30,8 %	5,1 %	1,3 %
6 à 10 ans.....	63,5 %	27 %	9,5 %	
11 à 15 ans.....	46,5 %	44,2 %	9,3 %	

Il semble que certains de ces faits soient dus à certaines situations; ainsi, pour les villages de colonisation de l'Office du Niger, où la prémalinisation obligatoire cesse dès que ceux-ci atteignent l'âge de 10 ans, ou bien encore dans les agglomérations de pêcheurs (Bozos de Diré), ou de pasteurs (Peuhls de Tonga), dont les enfants, à partir de 8 à 10 ans, accompagnent leur père fort loin, et ainsi s'explique des risques d'infestation.

Cependant, dans la majorité des cas, on peut supposer plutôt que ces faits sont dus à ce que l'enquête a été faite à la saison des fièvres et pendant une année 1942, dont le paludisme était grave et fréquent; aussi l'importance des réactions spléniques a masqué des différences qui eussent été évidentes en un autre temps. On a pu constater seulement un petit nombre de rates n° 4 et 5, par rapport à certains pays, comme l'Indochine, cela est dû à ce que le *plasmodium Præcox* est le moins splénomégalogène des hématozoaires.

Ces études sur les enfants ont permis d'affirmer le caractère autochtone du paludisme, et c'est ainsi que, dans certaines agglomérations récentes, comme les villages de

colonisations de l'O. N., comme Médina (1936), Niono (1937), Ouahigouya (1937-1938), les splénomégalias enregistrées chez des enfants de 2 à 5 ans, nés sur place et n'ayant jamais quittés le village, sont la signature d'un paludisme local.

En conclusion, l'enquête de Sautet et Marneffe confirme, avec des garanties épidémiologiques, les données fournies antérieurement, ces données reposant sur des constatations purement médicales.

L'HEMATOZOAIRE

Les premières recherches sur l'hématozoaire furent faites par Bouffard qui, de juillet 1906 à juillet 1908, examine le sang de 347 enfants; il a pu grouper les résultats obtenus dans un tableau:

DATES	Enfants examinés	FORMES PARASITAIRES		
		Pl. Præcox	Pl. Vivax	Pl. Malariae
Janvier 1908	75	8	2	24
Décembre 1907	57	5	4	21
Avril 1907	72	6	3	26
Août 1906	96	3	4	36
Juillet 1906	47	2	4	20
TOTAUX :	347	24	17	127

D'après les chiffres obtenus par Bouffard, ce serait le *Pl. malariae*, qui serait obtenu le plus souvent.

Léger reprit ces travaux en 1911-1912, sur 1.721 enfants, et obtint, dans les deux saisons, les résultats suivants:

SAISON DES PLUIES

Age des enfants examinés	<i>Pl. Malariae</i>	<i>Pl. Præcox</i>	<i>Pl. Vivax</i>
1 mois à 3 ans.	213 (57,72 %)	150 (40,65 %)	6 1,63 %)
3 ans à 15 ans.	242 (60,05 %)	135 (33,49 %)	26 (6,46 %)

SAISON SÈCHE

Age des enfants examinés	<i>Pl. Malariae</i>	<i>Pl. Præcox</i>	<i>Pl. Vivax</i>
1 mois à 3 ans.	115 (48,72 %)	87 (36,86 %)	34 (14,42 %)
3 ans à 15 ans.	139 (50,35 %)	89 (32,26 %)	48 (17,39 %)

Léger vérifie aussi la recrudescence du paludisme pendant la saison des pluies et, comme Bouffard et Thiroux, il conclut à une forte proportion de *Pl. malariae* chez les nègres du Soudan; pour Bouffard, ce chiffre était de 47 % ; pour Léger, il y a des chiffres supérieurs: 58,88 % pendant la saison des pluies, 49,53 % pendant la saison sèche. Quant au *Pl. Præcox*, il ne dépasserait pas des chiffres de 32 à 40 %. Le *Pl. vivax* serait rare.

Après la grande guerre, en 1922, Gambier reprit ces recherches et observe sur 255 enfants, âgés de moins de 10 ans, pendant la fin de la saison sèche et la saison des pluies en entier et signala, sans d'ailleurs expliquer la

divergence entre ses résultats et ceux de ses prédécesseurs.
une forte prépondérance du *Pl. Præcox*.

Plus tard, en 1936, on constata aussi la haute fréquence
du *Pl. Præcox* chez les enfants de l'Institut Central de la
Lèpre, à Bamako.

En 1939, les rapports annuels du Service de Santé et de
l'Office du Niger accusent toujours cette fréquence du
Pl. Præcox.

En 1941, les rapports annuels précisent la répartition
des hématozoaires par espèce:

Européens

Nombre examiné: 551

Positifs

<i>Pl. Præcox</i>	111
<i>Pl. Vivax</i>	4
<i>Pl. Malariae</i>	0

Indigènes

Nombre examiné: 69

Positifs

<i>Pl. Præcox</i>	19
<i>Pl. Vivax</i>	1
<i>Pl. Malariae</i>	0

soit 130 fois le *Pl. Præcox*
5 fois le *Pl. Vivax*
sur un total de 620 examinés.

Donc, nous voyons bien que la présence presque constante de *Pl. Præcox* est de règle d'après Kærber, et en rapprochant des résultats obtenus à Dakar, qui nous sont fournis par le Rapport annuel de l'Institut Pasteur de l'A. O. F., en 1940, nous avons :

	Européens	Indigènes
Total des examens pratiqués : 1928.	839	459
Total des examens positifs	282	106
<i>Pl. Præcox</i>	281	106
<i>Pl. Vivax</i>	1	0

Quant aux rares *vivax* observés, ils seraient d'importation d'Afrique du Nord.

La mission Sautet et Marneffe, en 1942, mit cette question au point et la recherche des index fut faite à partir de Mopti seulement, les agglomérations en amont ayant été expertisées à diverses reprises par le laboratoire de Bamako, chez des enfants dont était connu l'index splénique; malheureusement, beaucoup de lames furent altérées par la chaleur et la dessication. Nous donnons *in extenso* les résultats obtenus par Sautet et Marneffe :

INDEX HÉMATOLOGIQUES

ORIGINE	Total examiné	Posi.	Hématozoaires en cause			Index gameto- cytique	Observations
			Pl. p.	Pl. t.	Pl. m.		
Mopti-école.	118	17	16		1	14,4 %	5,9 %
Mopti-1 ^{er} quartier	44	3	3				
Taïkiri.	15	3	3				lot altéré.
Villages des bords du Niger (environs de Mopti).	22	6	6				
Bandiagara.	120	22	21			18,3 %	2,5 %
Niafunké.	100	49	48	1	2	49 %	12 %
Goundam (Peuhls et Rimaïbés)	44	5	5			11,4 %	0 %
Diré (Dioulas).	50	13	12		1	26 %	2 %
Diré (Sonraïs).	48	15	15			31,2 %	4,2 %
Diré (Bozos).	50	27	27			54 %	4 %
Diré (Peuhls).	23	3	2		1		lot altéré.
Tombouctou (Sonraïs).	88	8	7		1	9,1 %	0 %
Tombouctou (Bellas).	49	4	3	1			lot altéré.
Gao (Sonraïs).	50	3	3				lot altéré.
Gao (Armas).	44	4	4				lot altéré.
Gao (Dioulas).	50	4	4				lot altéré.
Ansongré.	50	8	8				lot altéré.

D'après les chiffres obtenus, on peut voir qu'on trouve presque exclusivement le *Pl. Præcox* soit dans 95 % des cas. Quant au *Pl. malariae*, il est rare.

Ceci confirme bien les résultats obtenus précédemment par Kœber, au laboratoire de Bamako, en 1941.

On a pu constater que, quelque soit le climat sahélien ou soudanien, la répartition du paludisme est liée au fleuve; il suit le fleuve, et quand on s'éloigne du Niger, on voit décroître les index plasmodiques ainsi à Tombouctou.

D'autre part, l'âge a toujours une grande influence sur la fréquence du paludisme et le réservoir de virus, et à Mopti, 118 enfants sont répartis en deux lots de 59, et dans un premier lot d'enfants de moins de 10 ans, l'index plasmodique atteint 25,4 %, l'index gamétocytaire 10,2 %, et dans un second lot, où les enfants sont âgés de plus de 10 ans, on voit baisser ces index: ils sont, respectivement, de 3,4 % et 1,7 %.

Ainsi, donc, nous voyons qu'actuellement l'hématozoaire en cause est, pour ainsi dire, toujours le *Pl. Præcox*, et on le retrouve surtout chez les réservoirs de virus, les enfants indigènes âgés de moins de 10 ans.

ANOPHELISME

Cette question a été mise au point par Marneffe et Sautet, en 1942. Nous pouvons considérer deux groupes d'anophèles: le groupe *anopheles* S. *stricto* et le groupe *Myzomya*.

PREMIER GROUPE. — *Anopheles* S. *stricto*:

A. (*Anopheles*) *Coustani*, Laveran, 1900; syn. *A. mauritanus*.

A. paludis var. *similis*.

2^e GROUPE. — *Myzomya*:

A. (*Myzomya*) *funestus*. Giles, 1901.

A. (*Myzomya*) *gambiæ*, Giles, 1902; syn. *A. Costalis*.

A. (*Myzomia*) *nili*, Théobald, 1904.

A. (*Mizomya*) *pharoensis*, Théobald, 1901; syn. *A. maculicostæ*.

A. bozani.

A. (*Myzomya*) *rufipes*, Gough, 1910; syn. *Nysorhynchus pretoriensis* var. *rufipes*.

A. (*Myzomya*) *squamosus*, Théobald, 1901,

Anopheles sp.

Il faut remarquer que l'*A. nili* est très rare, de même que l'*A. rufipes*. L'*A. squamosus* est peu fréquent. Par contre, les *A. coustani* et *pharoensis*, presque absents dans de nombreuses régions, sont abondants dans certains sites : grandes étendues d'eau, soit naturelles, soit artificielles. Quant à l'*A. funestus*, on le trouve disséminé un peu partout, mais numériquement faible, en comparaison de la prédominance massive de *A. gambiæ*.

LEUR RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Nous pouvons étudier dans chaque région la présence des espèces signalées précédemment.

Région soudanienne :

Kayes : présence d'*A. gambiæ* en abondance et d'*A. funestus* (1937-39).

Bafoulabé : présente d'*A. gambiæ* en abondance (1937-1939).

Kourouba : présence d'*A. gambiæ*.

Toukoto : présence d'*A. gambiæ* en abondance (1936-39).

Bamako : présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. funestus* et d'*A. rufipes* (1937-1942).

Baguineda (et ses divers villages) : présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. pharoensis*, *coustani*, *funestus*, *squamosus*, *rufipes* et *nili*.

Koulikoro : présence d'*A. gambiæ*.

Sikasso : présence d'*A. gambiæ* (1937-1939).

Markala : présence d'*A. gambiæ* en abondance et d'*A. funestus* (1937-1942).

Ségou: présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. funestus* et d'*A. pharoensis* rares (1937-1942).

Kokry (et ses divers villages: Ouhigouya, La Fiala, Médina), ainsi que Kayo: partout présence d'innombrables moustiques, *A. gambiæ* en abondance, *A. funestus*, *A. pharoensis* et *A. rufipes* (1937-1942).

Gembé: présence d'*A. gambiæ*, *A. coustani* et *A. pharoensis*.

Mopti: présence d'*A. gambiæ* en abondance, *A. funestus*, *A. pharoensis* et *A. rufipes* (1937-1942).

Bandiagara: présence d'*A. gambiæ*, *A. funestus* et *A. rufipes* très rares.

Région sahélienne:

Nioro: présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. funestus*, d'*A. rufipes* et d'*A. pharoensis* (1937-1942).

Niafunké: présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. funestus* et d'*A. pharoensis* rare (1937-1942).

Tonga (et villages: Yourmi, lac Horo): présence d'*A. gambiæ*, d'*A. pharoensis*, d'*A. rufipes* et d'*A. funestus* (1942).

Diré (et El Oualadji): présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. pharoensis*, d'*A. rufipes* et d'*A. sp.* très rare (1942).

Goudam (et camp de Touareg): présence d'*A. pharoensis* en abondance, d'*A. gambiæ* et d'*A. funestus* rare (1942).

Tombouctou: présence d'*A. gambiæ* (1942).

Gao: présence d'*A. gambiæ* en abondance, d'*A. funestus* et d'*A. pharoensis* (1937-1942).

Ansongo: présence d'*A. gambiæ* et d'*A. rufipes*.

GÎTES ET REFUGES

I. — *Gîtes larvaires*:

Anophèles gambiæ est l'espèce la plus répandue. Les larves de ces moustiques peuvent se développer partout, qu'il y ait peu ou beaucoup d'eau, qu'il y ait ou non de la boue. C'est grâce à cette vitalité que ce moustique se multiplie si facilement.

Grands gîtes. — Ce sont surtout les bords herbeux des rivières, des marigots, des marais; les rizières peuvent aussi constituer des refuges, mais c'est plutôt rare, sauf en des points où le riz coupé forme de petites clairières.

On a pu retrouver des larves aussi dans les canaux d'irrigation ou de drainage, surtout en des points où il y a une végétation horizontale; cependant, elles y sont en faible densité.

Les marais sont aussi des gîtes larvaires.

Petits gîtes. — On en trouve partout et le moindre trou de rocher rempli d'eau, la moindre petite mare ou la moindre petite marque de pas sur le sol humide peut être un gîte. Et on a pu remarquer qu'il y a une plus grande densité de larves que dans les grands gîtes.

A. Pharoensis:

Il a été trouvé dans les grands gîtes, dans des canaux, au bord herbeux des fleuves, dans des terrains inondés à végétation horizontale,

II. — *Refuges à adulte :*

A. gambiæ a pu être retrouvé dans des refuges domestiques et extérieurs.

Refuges domestiques. — Il est très abondant à l'intérieur des cases indigènes, ainsi que dans les habitations européennes, les bâtiments publics, se logeant même dans les casques, les bottes les souliers, partout où il est abrité du vent, à la chaleur humide. L'obscurité lui convient aussi; c'est ainsi que, près de Goundam, dans les tentes en cuir des Touaregs, très obscures, il y est retrouvé en grand nombre, alors qu'il est pour ainsi dire absent des tentes en nattes claires de leurs captifs Bellas. On a constaté aussi ce fait dans les cases en banco.

Gîtes extérieurs. — Ne sont considérés comme refuges extérieurs que les abris qui sont hors des habitations humaines et souvent assez éloignés d'elles.

A. Gambiæ a été trouvé en abondance dans les trous de fromagers, dans la région de Bamako; les adultes trouvés étaient des mâles en prédominance et des femelles. On a pu en retrouver aussi dans les clôtures en paillette, les plafonds d'abris rustiques.

Cette exophilie doit cependant être conditionnée par une certaine obscurité, une certaine chaleur humide et le défaut de vent. Le dépistage des refuges extérieurs est intéressant et il permet de comprendre la possibilité de paludisme en plein air, et des anophèles dits domestiques peuvent adopter des abris extérieurs, tout en gardant des propriétés agressives pour l'homme.

A. Pharoensis:

Ce moustique des grands espaces aime moins l'obscurité que *A. gambiæ*, et c'est ainsi qu'à Goundam on l'a trouvé dans des cases peuhls ou sonraïs, en nattes très claires; à Yourini, on a pu constater sa grande abondance dans des cases sonraïs ouvertes à tout vent.

A. Rufipes:

Il a été retrouvé à Tonga, dans des cases indigènes en banco, ou en nattes, et dans des cabinets à Bamako.

A. squamosus:

Il a été retrouvé aussi dans des cases indigènes.

LARVES ET POISSONS LARVIVORES

Dans certaines collections d'eau, qui auraient pu être favorables à la constitution de gîtes, on a remarqué l'absence de larves. Ce fait est dû certainement à la présence de petits poussons ou alevins. C'est ainsi qu'à Tombouctou et à Mopti, il a été constaté que des endroits riches en poissons, ne contiennent pas de larves. Ces faits ont été vérifiés expérimentalement par Sautet et Marneffe, à Mopti, ils ont capturé certains de ces poissons et les ont mis dans des cristallisoirs contenant de nombreuses larves d'anophèles; très rapidement, elles furent dévorées.

On pourrait utiliser ces poissons larvivores en prophylaxie dans la lutte antilarvaire,

ANTHROPOPHILIE

Marneffe, Sautet, en collaboration avec J. Ranque, ont étudié cette question.

Etude du sang ingéré:

Par le procédé des précipitines, il a été constaté que 55 % des femelles d'*A. gambiæ* étaient gorgées de sang humain, ce qui prouve l'anthropophilie de ce moustique.

*Etude de l'index maxillaire de l'*A. gambiæ*:*

L'indice moyen oscille entre 15 et 17 dents, les chiffres extrêmes étant entre 14 et 19.

INFESTATION NATURELLE DES ANOPHÈLES

La présence de sporozoïtes dans la cavité générale et les glandes salivaires a été recherchée sur 90 femelles d'*A. gambiæ* capturées dans des agglomérations très impaludées (Bamako, Mopti). Cette recherche a été positive une fois à Mopti. C'est le premier cas d'infestation naturelle d'*A. gambiæ* constaté dans les colonies françaises.

ANOPHÉLISME ET PALUDISME

D'une façon à peu près constante, les régions riches en anophèles ont été trouvées très impaludées. Cependant, en certains points, il n'y a pas forcément concordance entre l'abondance des anophèles et l'intensité du paludisme.



3. — Mare à Tombouctou avec larves d'anophèles
dans les baquets
et absence dans l'eau libre (nombreux poissons).



4. — *A. Gambiæ* sous l'auvent d'une paillotte à Bamako.

Les faunes anophéliennes importantes, trouvées dans des territoires irrigués de l'Office du Niger, ne seraient qu'une exagération de ce que l'on trouve dans tout le Soudan. Cela peut expliquer que des espèces autre que *A. gambiæ*, en faible importance normalement, sous l'influence des conditions favorables, peuvent devenir très abondantes en certains points. Ainsi, pour *A. phoroensis*, qui devient très abondant dès qu'il y a de grandes étendues d'eau, à proximité des habitations et la création de territoires irrigués par l'Office du Niger, qui sont autant de gîtes, favorise l'invasion d'anophèles habituellement en faible quantité dans le pays.

Donc, nous voyons qu'au Soudan, de même qu'il y a beaucoup d'hématozoaires, il y a des anophèles nombreux et variés, ce qui donne les conditions requises pour l'entretien et l'extension de l'endémie, justifiant une prophylaxie intensive.

PROPHYLAXIE

Il n'y a pas encore eu de prophylaxie antianophélienne organisée au Soudan, pour la destruction des gîtes; il aurait fallu de vastes travaux, de grandes et petites mesures antilarvaires, se préoccuper de choisir le plan d'agglomérations futures. Rien n'a été fait en général, et, en particulier, il y a seulement une prophylaxie individuelle par la quinine ou les synthétiques, du moins chez l'Européen.

En 1939, c'est surtout à l'Office de Colonisation du Niger que l'on trouve des mesures de prophylaxie:

- la prophylaxie antilarvaire, qui consiste dans le faucardage et l'entretien des marais. Le vert de Paris, mélangé, à 1 %, avec des poussières, donne de bons résultats; il est employé de préférence au mazout, car les cultures et les animaux n'en souffrent pas;
- la prophylaxie médicamenteuse, poussée avec la quinine ou les synthétiques; elle a été contrôlée par la recherche des indices spléniques, avant et après les prises de produits médicamenteux. Les produits synthétiques se sont montrés très actifs et plus facilement acceptés par les indigènes parce qu'il n'y a pas de prises journalières.

La prophylaxie médicamenteuse est obligatoire jusqu'à l'âge de 10 ans:

Soit par la quinine, dont les modes d'administration et doses quotidiennes sont:

0 à 1 an :	0,05
1 à 2 ans:	0,10
2 à 3 ans:	0,15
3 à 6 ans:	0,20
6 à 10 ans:	0,25

Avant le traitement, sur cinq villages, on a constaté un indice splénique de 75 %, et, après traitement un indice de 64 %.

D'autre part, un village où il n'avait pas été fait de prophylaxie médicamenteuse, avait 89 % de porteurs de rate le 1^{er} juillet et 89 % le 31 décembre de la même année 1939.

Soit, par les synthétiques, aux doses quotidiennes:

0 à 6 mois	Quinacrine..	1/2 comprimé
6 mois à 1 an	Prémaline..	1/2 —
1 an à 3 ans	— ..	1 —
3 ans à 6 ans	— ..	1 1/2 —
6 ans à 10 ans	— ...	2 —

Modes d'administrations

1) Tous les 7 jours, après période de traitement de 5 jours à la quinacrine, ou à la prémaline.

Influence sur l'index spléniques de 6 villages:

Avant.	79 %
Après.	55 %

2) Tous les 7 jours, pendant 1 mois, puis tous les 10 jours:

Avant. . . . 79 ‰

Après. . . . 57 ‰

3) Tous les 7 jours, dans neuf villages:

Avant. . . . 85,5 ‰

Après. . . . 64 ‰

Donc, on voit qu'il y a une grande action, sur la rate qui régresse, dans 20 ‰ des cas avec les synthétiques et seulement 10 ‰ avec la quinine. Cependant, il ne faut pas interpréter la régression pas plus que l'augmentation comme due à une action incertaine du médicament, car la prophylaxie médicamenteuse dure seulement 6 mois, de juillet à décembre, et alors il se produit des réinfestations de décembre à juillet qui, ainsi, entretiennent la splénomégalie jusqu'à ce que la prémunition soit réellement acquise.

La recherche de l'index hématologique, encore incomplète, est intéressante; elle a montré aussi la réduction du nombre des parasités après la prophylaxie.

En 1939, on pouvait voir, dans ces territoires de l'Office du Niger, des chiffres de morbidité bien diminués:

En, 1936. . . . 8,8 ‰

— 1937. . . . 6,7 ‰

— 1938. . . . 4,8 ‰

— 1939. . . . 2,5 ‰

Quant à la mortalité, elle est passée pratiquement de 2,6 ‰ en 1936 à 0,6 ‰ en 1939.

Ethes, en 1942, dans son rapport sur l'Office du Niger, nous montre les progrès qui ont été réalisés, grâce à la prémalinisation obligatoire depuis 1936. Il faut permettre à l'enfant de faire sa « prémunition ».

Actuellement, seule, la prémaline est employée après essai des divers synthétiques :

— son action prophylactique est sensiblement plus active que celle de la quinine ; depuis 1936, les index spléniques diminuent de 80-70 % à 40-50 %, et les index hématologiques de 50-60 % à 10-20 %.

— facilité d'administration à rythme espacé et un infirmier (pour 3 villages) peut distribuer le produit synthétique un jour par semaine.

— elle a une inocuité absolue et le prix de revient d'une campagne à l'aide des produits synthétiques coûte deux fois moins cher qu'avec la quinine.

— elle est administrée suivant un rythme hebdomadaire, avec les doses déjà vues précédemment.

Les enfants au-dessus de 3 ans absorbent les comprimés avec une bouchée de riz ou de mil. Pour les nourrissons, il y a une extrême difficulté à leur faire avaler le médicament : 40 % des nourrissons n'absorbent rien. Des produits moins amers sont à l'étude.

Quant au traitement prophylactique et curatif chez l'Européen, il se fait à l'aide de la quinacrine, au rythme de 3 comprimés une fois tous les 5 jours, en saison des pluies et tous les 8 jours en saison sèche.

Les synthétiques ont été aussi employés avec succès dans le traitement curatif de l'accès ou du paludisme chronique :

1 ^{er} jour		Prémaline		3 comprimés
2 ^e	—		Quinacrine	... 3 —
3 ^e	—		Prémaline	... 3 —
4 ^e	—		Quinacrine	... 3 —
5 ^e	—		Prémaline	... 3 —

Deux cures semblables, à un mois d'intervalle. Cette alternance de prémaline et de quinacrine est fait dans le but de répartir le Rhodopræquine tous les 2 jours.

Dans la lutte antilarvaire, le vert de Paris est toujours employé, il est plus propre et moins coûteux que le gaz-oil et n'incite pas l'anophèle à chercher d'autres lieux de pontes. Les poussières de routes conviennent parfaitement au mélange, dans la proportion de 1%; il n'est pas nocif et l'épandage se fait à la main. Comme il n'agit que sur la larve, qui évolue en 6 jours, il faut faire un épandage tous les 4 jours pour un même gîte.

A partir de 1942, chaque village avait un manoeuvre qui détenait ce rôle.

En 1940 et 1941, on a pu remarquer l'augmentation du nombre des cas; c'est ainsi qu'en 1940: 28.578 cas, sur un total de 370.878 malades divers, soit 7,5 %. Il y a donc une augmentation, sur 1939, de près de 10.000 cas.

Ceci est dû aux difficultés de la prophylaxie individuelle et antilarvaire, précisément au moment le plus dangereux, par suite des restrictions sur la quinine, le vert de Paris et le mazout.

Nous pouvons citer l'observation faite, en 1940, du médecin-capitaine Saint-Pau, et le pourcentage des index spléniques en 1939 et en 1940:

« Nous avons l'intention de poursuivre, en 1940, la prophylaxie médicamenteuse du paludisme chez les en-

fants des villages de colonisation; malheureusement, les événements nous ayant mis dans l'impossibilité de recevoir de France, en temps voulu, les produits nécessaires, ne nous ont pas permis de réaliser ce projet ».

POURCENTAGE DES INDEX SPLÉNIQUES

CENTRE	VILLAGE	EN 1939		EN 1940
		Avant	Après	
		prophylaxie prophylaxie	prophylaxie prophylaxie	
Niono.	Foabougou.	13 %	39 %	52 %
—	Médina-Souala. . . .	75	48	56
—	Niono.	71	36	50
—	Sériwala.	74	52	73
Baguineda. . .	Baguineda.	85	39	63
—	Cogni.	71	52	71
—	Conini.	90	63	80
—	Dougourakoro. . . .	93	65	79
—	Farakan.	80	30	70
—	Guognan.	68	40	67
—	Kobala.	86	51	72
—	Kokoun.	73	44	63
—	Massakoni.	78	48	78
—	Mofa.	70	32	67
—	Sébéla.	68	33	17
—	Siencoro.	79	48	78
—	Soundougouba. . . .	67	33	65
—	Tanima.	69	25	68
—	Tiéma.	79	41	64

Nous remarquons bien, en 1940, l'ascension des index spléniques.

Ainsi, donc, la prophylaxie médicamenteuse exerce assez souvent une action efficace sur la splénomégalie, mais surtout une action manifeste sur le plasmodium. On permet

ainsi l'établissement d'une prémunition en diminuant la morbidité et la mortalité.

Cette prophylaxie devrait être étendue à tout le Soudan et servir l'assistance médicale indigène, mais la valeur des produits nécessaires dépassent les possibilités financières, aussi faudrait-il chaque année accentuer, dans toute la mesure du possible, la lutte antilarvaire par de petits et grands travaux drainage, assèchement, mazoutage et hygiène surveillée des agglomérations, et ainsi accroître la valeur de notre colonie.

CONCLUSION

Le Soudan est une vaste contrée, au relief accidenté; pays de plateaux dans l'ensemble, il est soumis à la mousson et il est divisé en deux zones, du point de vue climatique: une zone sahélienne, plus sèche, et une zone soudanienne, à la riche végétation. Le Niger en est le grand fleuve, il alimente des marais, des marigots, qui seront autant de gîtes larvaires, son régime d'inondation périodique favorise encore l'endémicité.

Et dans ce pays si favorable au paludisme, les premières troupes coloniales de la conquête avancèrent avec difficulté, payant un énorme tribut aux fièvres, surtout pendant la saison des pluies, qui amoindrit l'homme. Aussi n'est-il pas étonnant que Bouffard, Thiroux et tous ceux qui, à leur suite, se penchèrent sur l'étude de l'endémie, aient trouvé de gros pourcentages de rates palustres, surtout chez l'enfant indigène, le réservoir de virus par excellence; malheureusement, cela entraîne aussi une forte mortalité infantile. Le paludisme au Soudan suit le cours du Niger, l'endémie diminue dès qu'on s'écarte du fleuve.

L'hématozoaire, qu'on rencontre actuellement, pour ainsi dire toujours dans 95 % des cas, est le *Plasmodium Præcox*; le *Pl. Vivax* a été trouvé rarement, quant au *Pl. Malariae*, pour ainsi dire, jamais.

Quant à l'anophèle, dont le rôle, dans les conditions naturelles, vient d'être démontré, c'est avant tout anophèles *M. Gambiæ* qu'on rencontre partout au Soudan, se réfugiant dans des coins obscurs, à l'abri du vent; sa larve gîte sur les bords herbeux des marigots et des fleuves.

Nous avons vu qu'il y a au Soudan des organisations particulières, comme l'Office du Niger, qui ont pu monter une prophylaxie systématique. Malheureusement, il n'en est pas ainsi pour la majorité du pays et il est à souhaiter que l'organisation d'une prophylaxie soit mise en œuvre. Une prophylaxie individuelle médicamenteuse est peut-être encore impossible au point de vue financier, mais du moins de grands et petits travaux, pour lutter contre les gîtes larvaires, peuvent être entrepris et ainsi diminuer d'autant les porteurs de rates palustres et la mortalité infantile, et concourir à la prospérité de notre colonie, à son exploitation en grand et à en faire une des plus belles parcelles de notre Empire.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUFFARD. — Prophylaxie du paludisme chez l'Européen et l'indigène dans le Haut-Sénégal et Niger. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1909.
- DURAND. — Rapport médical sur la campagne du Soudan. *Archives de médecine navale*, 1891.
- GAMBIER (A.). — Index de Bamako. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1922.
- LAFFON. — Rapport médical sur la campagne du Soudan. *Archives de médecine navale*, 1889.
- LE GALL (R.). — Rapport du ministère des colonies sur les maladies pestilentiellles et les maladies endémo-épidémiques dans l'Empire colonial français au cours de l'année 1939. *Méd. Trop.*, t. I, 1941, p. 575.
- LÉGER (A.). — Index endémique de Bamako. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1914.
- NANTEUIL (J.). — René Caillé et la découverte de Tombouctou. *Revue des Deux-Mondes*, 15 mai 1938.
- SAUTET (J.) et MARMEFFE (H.). — Le paludisme au Soudan. *Méd. Trop.*, sept-octobre 1943, p. 343.
- SÉGUIN. — Enseignement d'un séjour au Soudan. *Ann. Méd. et Pharm. Colon.*, 1924.

SULDEY. — Le Service de Santé au Soudan français. *Ann. Méd. et Pharm. Coloñ.*, 1926, p. 532.

TISSEUIL (J.). — Index paludéen chez les enfants de l'Institut Central de la Lèpre à Bamako. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1937.

Rapports annuels du Service de Santé du Soudan.

Rapports annuels de l'Office du Niger.

S E R M E N T

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

En ma qualité de Censeur de tour,
j'ai lu la Thèse ayant pour titre:

Le paludisme au Soudan,

par André FRANCOU.

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 8 mars 1944.

Le Professeur,
CARRIEU.

VU :

Montpellier, le 8 mars 1944.

Le Doyen,
GIRAUD.

Vu et permis d'imprimer:

Montpellier, le 8 mars 1944.

Le Recteur,
BOUSSAGOL.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

